

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-264750

(43)公開日 平成9年(1997)10月7日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C	21/00		G 0 1 C 21/00	C
G 0 6 F	17/30		G 0 8 G 1/0969	
G 0 6 T	1/00		G 0 9 B 29/10	A
G 0 8 G	1/0969		G 0 6 F 15/40	3 7 0 C
G 0 9 B	29/10		15/62	3 3 5
審査請求 未請求 請求項の数19 F D (全 28 頁)				

(21)出願番号 特願平8-97737

(22)出願日 平成8年(1996)3月27日

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 二村 光宏

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

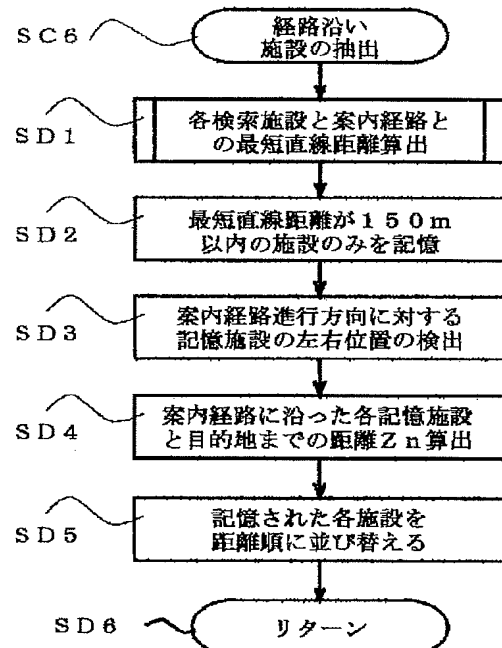
(74)代理人 弁理士 若原 誠一

(54)【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57)【要約】

【目的】目的地までの走行中に於いて、経路沿いにある立ち寄り施設のみを抽出表示することにより、使用者の希望に合致した立ち寄り施設を簡単かつ迅速に選択できるようにする。

【構成】検索地点周辺の施設がジャンル指定により選別される。選別された各施設と、予め探索された経路との最短直線距離が算出される(ステップSD1)。算出された最短直線距離が150m以内に存する施設のみが抽出される(ステップSD2)。この抽出された各施設の、経路進行方向に対する左右位置が検出される(ステップSD3)。案内経路に沿った目的地までの距離が、各施設において求められる(ステップSD4)。求められた目的地までの距離にしたがい、各施設データが並び換えられる(ステップSD5)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から入力される目標物を地図情報から検索し、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで探索された経路沿いの目標物を選択抽出し、この選択抽出された目標物の情報を出力することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し、外部から入力される目標物を上記地図情報から検索し、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、上記探索された経路沿いの目標物を選択抽出し、この選択抽出された目標物の情報を出力することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項3】 地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し、外部から入力される目標物を上記地図情報及び上記探索された経路に基づいて検索し、この検索された目標物の情報を出力することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項4】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、
自車の現在位置を検出する現在位置検出手段と、
上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、上記現在位置検出手段によって検出された自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、
所望の目標物を入力する目標物入力手段と、
この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段と、
この目標物検索手段によって検索された目標物と上記現在位置検出手段によって検出された現在位置との距離を算出する距離算出手段と、
上記現在位置検出手段によって検出された現在位置と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記現在位置と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段と、
この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項5】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、
この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、
所望の目標物を入力する目標物入力手段と、
この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段と、

この目標物検索手段によって検索された目標物の中から、上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に存在する目標物を選択する目標物選択手段と、
この目標物選択手段によって選択された目標物と上記現在位置との距離を算出する距離算出手段と、
上記経路探索手段によって探索された経路と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記探索された経路と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段と、
この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項6】 目標物の位置を地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、
上記地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで探索された経路から所定範囲内に、上記目標物発生手段によって発生された目標物が存在するか否かを判定する目標物判定手段と、
この目標物判定手段によって判定された目標物に関する情報を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項7】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、
この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、
目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、
上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に、上記目標物発生手段に記憶された目標物が存在するか否かを判定する目標物判定手段と、
この目標物判定手段によって判定された目標物に関する情報を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項8】 上記探索された経路沿いの目標物は自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物も含み、上記概略図作成手段または目標物判定手段は、自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物についても概略図を作成または判定することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載のナビゲーション装置。

【請求項9】 上記ナビゲーション装置は、上記目標物発生手段に記憶された複数の目標物から特定の目標物を選択抽出する目標物選択抽出手段をさらに備え、上記目標物の選択抽出、選択、判定はこの選択抽出された目標物につき、探索された経路から所定範囲内に存在するか否かを判定することを特徴とする請求項1、2、3、5、6、7または8記載のナビゲーション装置。

【請求項10】 上記目標物選択抽出手段は、目標物の

種類、分類、類別、分野、目的、用途、事業内容、目標物と現在位置との地理的關係に基づいて、上記特定の目標物を選択抽出することを特徴とする請求項9記載のナビゲーション装置。

【請求項11】 上記ナビゲーション装置は、上記現在位置から上記目標物判定手段によって判定された目標物までの距離を算出し、この算出された目標物までの距離も表示出力または音声出力することを特徴とする請求項1、2、3、6、7、8、9または10記載のナビゲーション装置。

【請求項12】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、上記経路探索手段によって探索された経路に対して、上記目標物発生手段によって発生された目標物がどちらの側に存在するかを判定する目標物判定手段と、この目標物判定手段によって判定された上記経路に対する目標物のある側に関する情報を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項13】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて発生する目標物発生手段と、所定の基準となる地点を設定する地点設定手段と、この地点設定手段によって設定された地点から所定の基準となる方向を設定する方向設定手段と、この方向設定手段によって設定された方向に対して直交する方向を設定する直交方向設定手段と、この直交方向設定手段によって設定された直交方向と、上記地点設定手段によって設定された基準地点から上記目標物発生手段によって発生された目標物までの方向とのベクトル内積を計算する内積計算手段と、この計算手段の計算結果に基づいて、上記基準方向から上記目標物の方向がどちらの方向に存在するかを判定する目標物判定手段と、この目標物判定手段によって判定された上記目標物の方向を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項14】 上記出力手段は、上記経路探索手段によって探索された経路または上記方向設定手段によって設定された基準方向を基準として、目標物が右に存在するか左に存在するかを表示出力または音声出力し、しかもこの探索経路または基準方向からの距離に関係なく同列、同等または同位で表示出力または音声出力することを特徴とする請求項12または13記載のナビゲーション装置。

【請求項15】 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段と、目標物の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて記憶する目標物発生手段と、上記経路探索手段によって探索された経路から、上記目標物発生手段に記憶された目標物までの距離を算出する距離算出手段と、この距離算出手段によって算出された上記経路から目標物までの距離を出力する出力手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項16】 上記距離算出手段によって算出される目標物までの距離は、上記目標物から上記探索経路への垂線の足付近から当該目標物までの距離であることを特徴とする請求項15記載のナビゲーション装置。

【請求項17】 上記ナビゲーション装置は、上記目標物の位置を上記地図情報に対応づけて記憶する、または外部入力に基づいて上記目標物の位置を上記地図情報に対応づけて発生することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15または16記載のナビゲーション装置。

【請求項18】 上記現在位置検出手段、目標物入力手段、目標物検索手段、距離算出手段、概略図作成手段、目標物選択手段、目標物発生手段、経路探索手段、目標物判定手段、出力手段、目標物選択抽出手段、地点設定手段、方向設定手段、直交方向設定手段、目標物記憶手段、内積計算手段または／及び距離算出手段は、記憶媒体に記憶されたプログラムであり、上記ナビゲーション装置はこのプログラムに基づいてこの各手段の処理を実行するものであることを特徴とする請求項4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16または17記載のナビゲーション装置。

【請求項19】 上記地図記憶手段、現在位置検出手段、目標物入力手段、目標物検索手段、距離算出手段、概略図作成手段、目標物選択手段、目標物発生手段、経路探索手段、目標物判定手段、出力手段、目標物選択抽出手段、地点設定手段、方向設定手段、直交方向設定手段、目標物記憶手段、内積計算手段または／及び距離算出手段は、上記自車とは別の場所に設けられ、この別の場所に設けられない上記手段は上記自車に設けられ、この自車と上記別の場所とは通信手段によって情報の送信または受信を行うことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17または18記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、地上移動体の移動経路

を地図情報に基づいて探索し、この移動経路を移動体操作者に情報伝達するナビゲーション装置に関し、特に、地表目標物の地図上検索及び情報報知を改良したナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来のナビゲーション装置としては、例えば特開昭61-194473号に示される車載用ナビゲーション装置がある。この車載用ナビゲーション装置は、ディスプレイ装置に使用者が希望するエリアの地図が表示される。その地図表示に伴って、目的地として設定される施設を検索する条件が画面上に提示される。その検索条件の段階的な選択により、使用者が希望する施設が特定される。

【0003】そして、この特定された施設の所在位置が、地図画面中に識別マークで表示される。さらに、その特定された施設までの、現在位置からの推奨移動経路が、地図情報を基にナビゲーション装置によって探索され、画面上に表示される。なお、移動体が、その推奨移動経路上を移動している間、必要な地上環境情報が音声等の聴取手段によって使用者に報知される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなナビゲーション装置に於いて、移動経路途中または移動体の現在位置近傍で、上記目的地以外の施設への立ち寄りが、所望される場合がある。例えば、食事、移動体への燃料補給等である。このような目的地以外の施設への立ち寄りが使用者によって所望された場合、その立ち寄り地が地図情報を基に検索、指定されねばならない。この立ち寄り地の検索は、上記目的地設定と同じ様な検索条件により行われる。例えば、ジャンルの指定等である。

【0005】この指定されるジャンルとは、ガソリンスタンド、レストラン等である。これは、その立ち寄り地への移動目的が明確であるため、その目的に合致するジャンルの施設のみを抽出するために選択される。例えば、立ち寄り地への目的が、燃料補給であるなら、ガソリンスタンドを検索するように、ジャンル指定される。この様にしてジャンルが指定されると、そのジャンルに属する施設が複数抽出される。

【0006】従来のナビゲーション装置では、この様にして抽出された各施設までの直線距離は表示される。しかし、使用者が乗る移動体との相対的な地図上の位置関係は、画面の地図上にその立ち寄り施設が表示されて初めて理解される。特に、ナビゲーション装置によって探索された推奨移動経路との相対的な地理的な位置関係が必ずしも明確ではなかった。このため、使用者は、表示された施設のうちのどの施設が最も希望に合致したものであるかを迅速に判別することが困難であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、探索された経路に応じた目標物または探

索された経路沿いの目標物の情報を出力するようにした。また、探索された経路から所定範囲内に、目標物が存在するか否かを判定して、この判定された目標物に関する情報を出力するようにした。これにより、探索した経路付近で立ち寄る目標物を探し出すことができる。

【0008】また、本発明は、探索された経路に対して、目標物がどちらの側に存在するかを判定して、この判定された上記経路に対する目標物のある側に関する情報を出力するようにした。これにより、目標物のある側が良くわかるので、目標物へ行くのにどちら側へ行ったら良いのかわかりやすい。

【0009】また、本発明は、探索された経路から目標物までの距離を算出して、この算出された距離を概略出力または出力するようにした。これにより、探索した経路からどのくらい離れるのかを予め知ることができる。

【0010】

【実施例】

1. 実施例の要約

以下に説明する本発明に係る実施例は、外部から入力される目標物を地図情報から検索し（図11のステップSC6）、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで探索された経路沿いの目標物を選択抽出し（図12のステップSD2）、この選択抽出された目標物の情報を出力する（図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13）ことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0011】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し（図8のステップSA4に示される経路探索処理）、外部から入力される目標物を上記地図情報から検索し（図11のステップSC6）、この検索された目標物につき上記地図情報に基づいて、上記探索された経路沿いの目標物を選択抽出し（図12のステップSD2）、この選択抽出された目標物の情報を出力する（図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13）ことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0012】さらに、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報に基づいて自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近まで経路を探索し（図8のステップSA4に示される経路探索処理）、外部から入力される目標物を上記地図情報及び上記探索された経路に基づいて検索し（図11のステップSC6、図12のステップSD2）、この検索された目標物の情報を出力する（図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13）ことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0013】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段（情報記憶部

37の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、自車の現在位置を検出する現在位置検出手段(図9のステップSA2)と、上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、上記現在位置検出手段によって検出された自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図8のステップSA4に示される経路探索処理)と、所望の目標物を入力する目標物入力手段(図11のステップSC1~SC3)と、この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段(図11のステップSC6、図12のステップSD2)と、この目標物検索手段によって検索された目標物と上記現在位置検出手段によって検出された現在位置との距離を算出する距離算出手段(図12のステップSD2)と、上記現在位置検出手段によって検出された現在位置と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記現在位置と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段(図15のステップSF1)と、この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0014】さらに、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の現在位置付近または自車の出発地付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図8のステップSA4に示される経路探索処理)と、所望の目標物を入力する目標物入力手段(図11のステップSC1~SC3)と、この目標物入力手段によって入力された目標物を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報から検索する目標物検索手段(図11のステップSC6)と、この目標物検索手段によって検索された目標物の中から、上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に存在する目標物を選択する目標物選択手段(図12のステップSD2)と、この目標物選択手段によって選択された目標物と上記現在位置との距離を算出する距離算出手段(図12のステップSD2)と、上記経路探索手段によって探索された経路と、上記目標物検索手段によって検出された目標物の位置情報と、上記距離算出手段によって算出された距離とに基づいて、上記探索された経路と目標物との位置関係を示す概略図を作成する概略図作成手段(図15のステップSF1)と、この概略図作成手段によって作成された概略図を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0015】また、以下に説明する本発明に係る実施例

は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図8のステップSA4に示される経路探索処理)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的な座標)発生する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、上記経路探索手段によって探索された経路から所定範囲内に、上記目標物発生手段に記憶された目標物が存在するか否かを判定する目標物判定手段(図12のステップSD2)と、この目標物判定手段によって判定された目標物に関する情報を出力する出力手段(図14のステップSE4、SE11、図15のステップSF1、スピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0016】また、上記探索された経路沿いの目標物は自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物も含み、上記概略図作成手段または目標物判定手段は、自車が既に通過した経路からの所定範囲内の目標物についても概略図を作成または判定する(図12のステップSD2及び図14のステップSE2)ことを特徴とする。

【0017】さらに、上記ナビゲーション装置は、上記目標物発生手段に記憶された複数の目標物から特定の目標物を選択抽出する目標物選択抽出手段(目標物に近隣する道路の環境等による抽出条件)をさらに備え、上記目標物の選択抽出、選択、判定はこの選択抽出された目標物につき、探索された経路から所定範囲内に存在するか否かを判定することを特徴とする。

【0018】また、上記目標物選択抽出手段は、目標物の種類、分類、類別、分野、目的、用途、事業内容、目標物と現在位置との地理的關係(目標物と現在位置との距離、目標物と現在位置との方向)に基づいて、上記特定の目標物を選択抽出することを特徴とする請求項9記載のナビゲーション装置。

【0019】さらに、上記ナビゲーション装置は、上記現在位置から上記目標物判定手段によって判定された目標物までの距離を算出し(図14のステップSE2)、この算出された目標物までの距離も表示出力または音声出力する(ディスプレイ33またはスピーカ13)ことを特徴とする。

【0020】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図9のステップSA4に示される経路探索処理)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的

な座標)発生する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、上記経路探索手段によって探索された経路に対して、上記目標物発生手段によって発生された目標物がどちらの側に存在するかを判定する目標物判定手段(図12のステップSD3)と、この目標物判定手段によって判定された上記経路に対する目標物のある側に関する情報を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0021】さらに、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37等の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的な座標)発生する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、所定の基準となる地点を設定する地点設定手段(図7の地点X0、Y0)と、この地点設定手段によって設定された地点から所定の基準となる方向を設定する方向設定手段(図7のベクトルa)と、この方向設定手段によって設定された方向に対して直交する方向を設定する直交方向設定手段(図7のベクトルc)と、この直交方向設定手段によって設定された直交方向と、上記地点設定手段によって設定された基準地点から上記目標物発生手段によって発生された目標物までの方向(図7のベクトルb)とのベクトル内積を計算する内積計算手段($|b| \times |c| \times \cos \theta$)と、この計算手段の計算結果に基づいて、上記基準方向から上記目標物の方向がどちらの方向に存在するかを判定する目標物判定手段(図12のステップSD13、内積結果がプラスかマイナスかの判定)と、この目標物判定手段によって判定された上記目標物の方向を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0022】また、以下に説明する本発明に係る実施例は、地図情報を記憶する地図情報記憶手段(情報記憶部37等の光学式記録媒体、またはフロッピーディスク等の磁気記録媒体)と、この地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて、自車の出発地または自車の現在位置付近から目的地付近までの経路を探索する経路探索手段(図9のステップSA4に示される経路探索処理)と、目標物(立ち寄り施設)の位置を上記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に対応づけて(各立ち寄り施設の地理的な座標)記憶する目標物発生手段(第1RAM5、図11のステップSC4)と、上記経路探索手段によって探索された経路から、上記目標物発生手段に記憶された目標物までの距離を算出する距離算出手段(図12のステップSD2)と、この距離算出手段によって算出された上記経路から目標物までの距離を出力する出力手段(ディスプレイ33またはスピーカ13)とを備

えたことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0023】2. 全体回路

図1は、本発明に係るナビゲーション装置の全体回路を示す。中央処理部1は、ナビゲーション装置全体の動作を制御する。この中央処理部1は、CPU(中央処理装置)2、フラッシュメモリ3、第2ROM4、第1RAM(Random Access Memory)5、第2RAM6、センサ入力インターフェイス7、通信インターフェイス8、画像プロセッサ9、画像メモリ10、音声プロセッサ11及び時計14によって構成されている。各CPU2～時計14は、CPUローカルバス15によって相互に接続されており、CPU2の制御のもと、各種情報データの授受が各デバイス間で行われる。

【0024】フラッシュメモリ3は、電気的な消去及び書き込みが可能なメモリ(EEPROM)等で構成される。このフラッシュメモリ3に記憶されるプログラムは、情報記憶部37に記憶されているプログラム38bが書き写される。このプログラム38bとしては、後述する各フローチャートに応じ、CPU2で実行される各種処理のプログラムが含まれている。例えば、情報の表示制御と音声案内制御等がある。

【0025】また、フラッシュメモリ3に記憶される情報には、ナビゲーション動作で用いられる、各種パラメータ等が含まれている。第2ROM4には、表示図形データ及び各種汎用データが記憶されている。表示図形データとは、ディスプレイ33上に表示されるルート案内及び地図表示に必要な各データである。各種汎用データとは、案内音声用の合成または肉声を録音した音声波形データ等のナビゲーション時に使用される各データである。

【0026】第1RAM5には、外部から入力されたデータ及び、演算のために用いられる各種パラメータや演算結果及びナビゲーション用のプログラム等が記憶される。時計14は、カウンタ及びバッテリーバックアップRAMまたはEEPROM等から構成されており、時間情報が出力される。

【0027】センサ入力インターフェイス7は、A/D変換回路またはバッファ回路等で構成されている。このセンサ入力インターフェイス7は、現在位置検出装置20の各センサと接続され、アナログ信号またはデジタル信号で伝達されるセンサデータが入力される。この現在位置検出装置20のセンサには、絶対方位センサ21、相対方位センサ22、距離センサ23及び車速センサ24がある。

【0028】絶対方位センサ21は、例えば、地磁気センサであり、地磁気を検出される。この絶対方位センサ21から、絶対方位となる南北方向を示すデータが出力される。相対方位センサ22は、例えば、操舵角センサであり、光ファイバジャイロや圧電振動ジャイロ等のジ

ヤイロ装置によって車輪の操舵角が検出される。そして、絶対方位センサ21で検出される絶対方位に対する、自車両進行方向の相対角度が、相対方位センサ22から出力される。

【0029】距離センサ23は、例えば、走行距離メータに連動したカウンタ等で構成されている。この距離センサ23からは、自車両の走行距離を示すデータが出力される。速度センサ24は、速度メータに接続されたカウンタ等で構成されている。この車速センサ24からは、自車両の走行速度に比例するデータが出力される。

【0030】中央処理部1の通信インターフェイス8には、I/Oデータバス28が接続されている。このI/Oデータバス28には、現在位置検出装置20のGPS受信装置25、ビーコン受信装置26及びデータ受信装置27が接続されている。さらに、このI/Oデータバス28には、入出力装置30のタッチスイッチ34、プリンタ35及び情報記憶部38が接続されている。つまり、通信インターフェイス8により、各付属装置と、CPUローカルバス15との間で、各種データの授受が行われる。

【0031】現在位置検出装置20からは、上述されたように、自車両の現在位置を検出するためのデータが出力される。つまり、絶対方位センサ21で絶対方位が検出される。相対方位センサ22で、この絶対方位に対する相対方位が検出される。さらに、距離センサ23で走行距離が検出される。車速センサ24で自車両の走行速度が検出される。GPS受信装置25により、GPS (Global Positioning System) の信号(複数の地球周回軌道衛星からのマイクロ波)が受信され、自車両の緯度・経度等の地理的な位置データが検出される。

【0032】同じように、ビーコン受信装置26により、VICS(道路交通情報通信システム)等の情報提供システムからのビーコン波が受信され、近隣道路情報データまたはGPSの補正データ等がI/Oデータバス28へ出力される。データ送受信装置27では、セルラフォンやFM多重信号、電話回線等を利用した双方向式の現在位置情報提供システムやATIS(交通情報サービス)等との間で現在位置情報または自車両近隣の道路状況に関する情報が送受信される。これらの情報は、自車両の位置検出情報または運行補助情報として利用される。なお、これらビーコン受信装置26及びデータ送受信装置27は、無くても良い。

【0033】入出力装置30は、ディスプレイ33、透明なタッチパネル34、プリンタ35及びスピーカ13から構成される。ディスプレイ33には、ナビゲーション動作中に案内情報が表示される。タッチパネル34は、ディスプレイ33の画面上に付着され、透明タッチスイッチ(透明電極で構成された接触スイッチまたは、圧電スイッチ等がある)が複数、平面マトリクス状に配

置されている。このタッチパネル34からは、ナビゲーション装置に対して、出発地、目的地、通過地点等の目的地設定に必要な情報が選択され、入力される。

【0034】プリンタ35では、通信インターフェイス8を介して出力される地図や施設ガイド等の各種情報が印刷される。スピーカ13からは音声で使用者に各情報が伝達される。なお、プリンタ35は、無くても良い。

【0035】また、ディスプレイ33としては、CRT、液晶ディスプレイまたはプラズマディスプレイ等の画像情報を表示可能なものが利用される。しかし、消費電力が少なく、視認性が高くしかも軽量の、液晶ディスプレイがディスプレイ33として好ましい。このディスプレイ33に接続される画像プロセッサ9には、DRAM(Dynamic RAM)またはデュアルポートDRAM等の画像メモリ10が接続されている。画像プロセッサ9によって、画像メモリ10への画像データの書き込み制御が行われる。さらに、画像プロセッサ9の制御のもとで、画像メモリ10からデータが読み出されてディスプレイ33への画像表示が行われる。

【0036】なお、画像プロセッサ9は、CPU2からの描画コマンドに従って、地図データ及び文字データを表示用画像データに変換し、画像メモリ10に書き込む。このとき、画面のスクロールのために、ディスプレイ33に表示される、画面周囲の画像も形成されて、画像メモリ10に同時に書き込まれる。

【0037】スピーカ13には、音声プロセッサ11が接続されている。この音声プロセッサ11は、CPUローカルバス15を介してCPU2及び第2ROM4と接続されている。そして、CPU2によって、第2ROM4から読み出された案内音声用の音声波形データが、音声プロセッサ11に入力される。この音声波形データは、音声プロセッサ11によりアナログ信号に変換され、スピーカ13から出力される。この音声プロセッサ11及び上記画像プロセッサ9は、汎用のDSP(デジタルシグナルプロセッサ)等で構成されてもよい。

【0038】I/Oデータバス28に、データ送受信部39を介して接続された、情報記憶部37には、ディスク管理情報38a、上述した各ナビゲーション動作を制御するためのプログラム38b及び地図情報などのデータ38cが記憶されている。ディスク管理情報38aには、この情報記憶部37内に記憶されているデータ及びプログラムに関する情報が保存されている。例えば、プログラム38bcのバージョン情報等である。データ38cには、道路地図データなどのナビゲーション動作に必要なデータが不揮発性的に記録されている。この情報記憶部37には、I/Oデータバス28との間で、データの読み出し制御を行う、データ送受信部39が設けられている。

【0039】また、本発明の情報記憶部37としては、CD-ROM等の光メモリのみならず、次のようなデバ

イスを利用してもよい。例えば、ICメモリ、ICメモリカード等の半導体メモリ、光磁気ディスク、ハードディスク等の磁気メモリ等の記録媒体でもよい。なお、データ送受信部39は、情報記憶部37の記録媒体が変更された場合、その変更された記録媒体に適合するデータピックアップが備えられる。例えば、記録媒体がハードディスクであれば、コアーヘッド等の磁気信号書き込み、読み取り装置がデータ送受信部39に具備される。

【0040】情報記憶部37のデータ38cには、ナビゲーション動作に必要な、地図データ、交差点データ、ノードデータ、道路データ、写真データ、目的地データ、案内地点データ、詳細目的地データ、目的地読みデータ、家形データ、その他のデータが記憶されている。また、情報記憶部37に記憶されたプログラム38bにより、データ38cの道路地図データを用いてナビゲーション動作が実行される。なお、このナビゲーション用のプログラムは、データ送受信部39によって情報記憶部37から読み出され、フラッシュメモリ3内に書き込まれロードされる。その他のデータには、表示案内用データ、音声案内用データ、簡略案内経路画像データ等がある。

【0041】なお、情報記憶部37のデータ38cに記録されている地図データには、複数の縮尺率に対応した地図データが記憶されていたり、最小縮尺率の地図データが記憶されている。したがって、ディスプレイ33に縮尺率の大きな地図が表示される場合、この情報記憶部37におけるデータ38cの最小縮尺率の地図データから情報が間引かれて表示されてもよい。この情報記憶部37のデータ38cの地図データの縮尺表示においては、各道路等の地理的距離が小さくされるのみならず、施設等の表示記号情報の間引きも、ともに行われる。

【0042】3. 情報記憶部37のデータ38cのデータファイル

図2は、情報記憶部37のデータ38cに記憶されている各データファイルの内容を示す。地図データファイルF1には、全国道路地図、1地方の道路地図または住宅地図等の地図データが記憶されている。交差点データファイルF2には、交差点の地理的位置座標や名称等の交差点に関するデータが記憶されている。ノードデータファイルF3には、地図上において経路探索に利用される各ノードの地理座標データ等が記憶されている。道路データファイルF4には、道路の位置と種類及び車線数及び各道路間の接続関係等の道路に関するデータが記憶されている。写真データファイルF5には、各種施設や観光地、または主要な交差点等の視覚的表示が要求される場所を写した写真の画像データが記憶されている。

【0043】目的地データファイルF6は、主要観光地や建物、電話帳に記載されている企業・事業所等の目的地になる可能性の高い場所や施設等の位置と名称等のデータが記憶されている。案内地点データファイルF7に

は、道路に設置されている案内表示板の内容や分岐点の案内等の案内が必要とされる地点の案内データが記憶されている。詳細目的地データファイルF8には、上記目的地データファイルF6に記憶されている目的地に関する詳細なデータが記憶されている。道路名称データファイルF10には、上記道路データファイルF4に記憶されている道路の中で主要な道路の名称データが記憶されている。分岐点名称データファイルF11には、主要な分岐点の名称データが記憶されている。住所データファイルF11には、上記目的地データファイルF6に記憶されている目的地を住所から検索するためのリストデータが記憶されている。

【0044】市外・市内局番リストファイルF12には、上記目的地データファイルF6に記憶されている目的地の市外・市内局番のみのリストデータが記憶されている。登録電話番号ファイルF13には、使用者のマニュアル操作によって登録された仕事上の取引先等の覚えておきたい電話番号データが記憶されている。目印データファイルF14には、使用者がマニュアル操作によって入力した走行途上の目印になる地点や覚えておきたい場所の位置と名称等のデータが記憶されている。地点データファイルF15には、目印データファイルF14に記憶されている目印地点の詳細なデータが記憶されている。施設データファイルF16には、ガソリンスタンドやコンビニエンスストア或いは駐車場等の目的地以外に立ち寄りたい場所等の目標物の位置や説明等のデータが記憶されている。

【0045】4. 施設データファイル

図3は、情報記憶部37のデータ38cに記憶されている施設データファイルF16のデータ構造を表す。この施設データファイルF16には、数SS(n)個の施設に関する情報が収納されている。各施設は、上述されたように、立ち寄り地等として設定可能な目標物を表している。1単位の施設データは、ジャンル番号SJN、東経座標SEO、北緯座標SNO、マーク番号SPN及び名称SNで構成されている。

【0046】ジャンル番号SJNは、その施設の属するジャンルが表される。このジャンル番号とは、その施設がハンバーガーショップ等の食事が可能な場所であるなら、ファミリーレストラン・ファーストフードとなる。つまり、各施設への立ち寄り目的によって、各施設をグループ分けするための種類が、ジャンル番号SJNによって表される。このジャンル番号SJNには、観光名所、娯楽施設(娯楽施設としては、スキー場等がある)、ガソリンスタンド、デパート、駐車場等の各施設の種類、分類、類別、分野、目的、用途、事業内容または、施設と自車両との相対的な地理的關係等を識別するためのデータ等も含まれる。この施設と自車両との相対的な地理的關係は、目標物と現在位置との距離、目標物と現在位置との方向等を表わす。

【0047】東経座標SE0及び北緯座標SNOによって、各施設の地図上の地理的な位置が特定される。マーク番号SPNによって、各施設の識別記号が指定される。この識別記号は、画面上に各施設が表示される場合、その施設のジャンル（営業内容）等を容易に識別するためのマークを意味する。名称SNによって各施設の固有名称が表示される。この固有名称とは、例えば、ニューヨーク市役所、ヤンキーススタジアム等の名称を表す。

【0048】5. 第1RAM5のデータ内容
図4は第1RAM5内に記憶されるデータ群の一部を示す。現在位置データMPは、現在位置検出装置20によって検出される、自車両の現在位置を表すデータである。絶対方位データZDは、南北方向を示すデータであり、絶対方位センサ21からの情報に基づいて求められる。相対方位角データD θ は、自車両の進行方向が絶対方位データZDに対してなす角度データである。この相対方位角データD θ は、相対方位センサ22からの情報に基づいて求められる。

【0049】走行距離データMLは、自車両の走行距離であり、距離センサ23からのデータに基づいて求められる。現在位置情報PIは、現在位置に関するデータであり、ビーコン受信装置26またはデータ送受信装置27から入力される。VICSデータVDとATISデータADは、ビーコン受信装置26またはデータ送受信装置27から入力されるデータである。このVICSデータVDを利用して、GPS受信装置25で検出される自車両位置の誤差補正が実行される。また、ATISデータADにより、地域の交通規制、交通混雑状況が判別される。

【0050】登録目的地データTPには、使用者によって登録された、目的地の座標位置や名称等の目的地に関するデータが記憶される。案内開始地点データSPには、ナビゲーション動作が開始される地点の地図座標データが記憶される。同様に、最終案内地点データEDには、ナビゲーション動作が終了される地点の地図座標データが記憶される。

【0051】なお、案内開始地点データSPには、自車両の現在地または出発地からもっとも近い案内道路上のノード座標が利用される。この案内開始地点データSPが記憶される理由は、現在位置データMPに応じた自車両の現在地が、例えば、ゴルフ場または駐車場等の敷地内等であり、必ずしも案内道路上にないからである。同じように、案内最終地点データEDも、登録目的地データTPにもっとも近い案内道路上のノード座標が記憶される。この案内最終地点データEDが記憶される理由も、登録目的地データTPの座標が、案内道路上にないことがあるからである。

【0052】第1RAM5に記憶される案内経路データMWは、目的地までの最適な経路、または推奨される経

路を示すデータであり、後述されるステップSA4の経路探索処理で求められる。なお、情報記憶部37のデータ38cに記憶された道路地図内の各道路には、固有の道路番号が付されている。この案内経路データMWは、案内開始地点データSPから最終案内地点データEDまでの下記道路ナンバデータ群の列で構成される。

【0053】モードセットデータMDは、後述する目的地設定処理で利用されるデータである。このモードセットデータMDは、ディスプレイ33上にラミネート積層されたタッチスイッチ34によって設定される。このモードセットデータMDにより、ディスプレイ33上に表示されるモード内容が選択される。

【0054】ビーポイントデータBPは、後述される最寄り施設処理によって選択される立ち寄り地の施設に関するデータがセットされる。同じように、検索施設番号GB(n)は、最寄り施設処理によって検索された複数施設各々の識別番号が記憶される。この識別番号は、施設データファイルF16における変数nに対応する。施設-目的地間距離Znは、各検索施設番号GBで指定される施設から最終案内地点データEDまでの案内経路に沿った距離が記憶される。なお、これら、施設-目的地間距離Znについては後述されるフローチャートで説明する。

【0055】自車-施設間距離Wnは、後述される経路沿い施設表示処理において、算出される距離数値が記憶される。この自車-施設間距離Wnは、自車両の現在位置からの相対的な距離を表す。なお、この自車-施設間距離Wnは、経路沿いの立ち寄り地に関するリストがディスプレイ33の画面上に表示されるときに用いられる。左右データRLは、抽出された各施設が、案内経路または自車両の現在位置に対して右手側にあるか左手側に在るかを示すデータである。つまり、左右データRLは、ステップSA4で探索された案内経路を目的地方向へ進行的場合または自車両の進行方向において、各抽出施設が左右どちら側にあるかを示す。

【0056】6. 道路データ

図5は、上記情報記憶部37に記憶されている道路データファイルF4中の道路データの一部を示す。この道路データファイルF4には、地図データファイルに記憶されている地域の範囲内に存在する一定幅以上の道路の全てに関する情報が含まれている。この道路データファイルF4に含まれる道路数をnとすれば、n本の道路に関する各道路の道路データが含まれており、各道路データは、道路ナンバデータ、案内対象フラグ、道路属性データ、形状データ、案内データ、長さデータから構成されている。

【0057】道路ナンバデータは、地図データに含まれる道路の全てを分断して、分断された道路毎に付した識別番号である。案内対象フラグには案内対象道路であれば“1”、非案内対象道路であれば“0”が記憶されて

いる。なお、案内対象道路は主幹道路や一般道路等の所定幅以上の道路であり、経路探索対象とされる道路である。非案内対象道路は、あぜ道や路地等の所定幅以下の狭い細街路で、経路探索の対象にならない道路である。

【0058】道路属性データは、高架道路、地下道、高速道路、有料道路等の属性を示すデータである。形状データは、道路の形状を示すデータであり、道路の始点、終点、及び始点から終点間のノードの座標データを記憶したものである。そして、各ノードの座標データが、始点、終点の座標データと共に形状データとして記憶されている。

【0059】案内データは、交差点名称データ、注意点データ、道路名称データ、道路名称音声データ及び行き先データから構成されている。交差点名称データは、道路の終点が交差点である場合に、その交差点の名称を表すデータである。注意点データは、踏切、トンネル入り口、トンネル出口、幅員減少点等の道路上の注意点に関するデータである。道路名称音声データは、音声案内に使用される道路名称を表す音声データである。

【0060】行き先データは、道路の終점에接続する道路（これを、行き先とする）に関するデータであり、行き先数 k と、行き先毎のデータから構成されている。行き先に関するデータは、行き先道路ナンバデータ、行き先名称データ、行き先名称音声データ、行き先方向データ及び走行案内データから構成される。

【0061】行き先道路ナンバデータによって行き先の道路ナンバが示される。行き先名称データによって行き先の道路の名称が示される。行き先名称音声データには、この行き先名称を音声案内するための音声データが記憶されている。行き先方向データにより、行き先の道路が向いている方向が示される。走行案内データには、行き先の道路に入るために、当該道路において右車線に寄ったり、左車線に寄ったり、中央を走行したりすることを案内するための案内データが記憶されている。長さデータは、道路の始点から終点までの長さ、始点から各ノードまでの長さ、及び各ノードの間の長さのデータである。

【0062】7. 全体処理

図9は、本発明にかかるナビゲーション装置のCPU2によって実行される、全体処理のフローチャートを示す。この処理は、電源投入によってスタートし、電源オフによって終了される。この電源投入及びオフは、ナビゲーション装置の電源自体がオン・オフされるか、または車両のエンジンスタートキー（イグニッションスイッチ）のオン・オフで実行される。

【0063】図9におけるステップSA1のイニシャライズ処理とは次のようなものである。初めに、情報記憶部37のデータ38cからナビゲーション用プログラムが読み出され、フラッシュメモリ3に複写される。この後、フラッシュメモリ3のプログラムが実行される。さ

らに、CPU2によって、第1RAM5のワークメモリ、画像メモリ10等の各RAM内の汎用データ記憶エリアがクリアされる。

【0064】そして、現在位置処理（ステップSA2）、目的地設定処理（ステップSA3）、経路探索処理（ステップSA4）、案内・表示処理（ステップSA5）、最寄り施設処理（ステップSA6）、及びその他の処理（ステップSA6）がサイクリックに実行される。なお、目的地設定処理（ステップSA3）及び経路探索処理（ステップSA4）は、目的地の変更、または経路からの車両の離脱等が発生しない場合には、重複して実行されない。

【0065】上記現在位置処理（ステップSA2）では、本ナビゲーション装置が積載された地上移動体である車両の地理座標（緯度、経度及び高度）が検出される。つまり、GPS受信装置25によって、地球の回りを周回している複数の衛星から信号が受信される。この各衛星からの電波により、各衛星の座標位置、衛星における電波発信時間、及びGPS受信装置25での電波受信時間が検出される。これらの情報から、各衛星との距離が演算によって求められる。この各衛星との距離から、車両の座標位置が算出され、車両の現在位置が取得される。この求められた車両の座標位置は、現在位置データMPとして第1RAM5に記憶される。なお、この現在位置データMPは、ビーコン受信装置26またはデータ受信装置27から入力される情報によって修正される場合もある。

【0066】また、現在位置処理（ステップSA2）に於いて、絶対方位データZDと、相対方位角データ $D\theta$ と、走行距離データMLが、絶対方位センサ21、相対方位センサ22及び距離センサ23を利用して求められる。これらの絶対方位データZDと、相対方位角データ $D\theta$ と及び走行距離データMLから、車両位置を特定する演算処理が行われる。この演算処理によって求められた車両位置は、情報記憶部37のデータ38cに記憶される地図データと照合され、地図画面上の現在位置が正確に表示されるように補正が行われる。この補正処理によって、トンネル内等のGPS信号が受信できないときでも車両の現在位置が正確に求められる。

【0067】図9における目的地設定処理（ステップSA3）では、使用者の希望する目的地の地理座標が登録目的地データTPとしてセットされる。例えば、ディスプレイ33上に表示される道路地図若しくは住宅地図において、使用者によって座標位置が指定される。または、ディスプレイ33上に表示される目的地の項目別リストから、使用者によって目的地が特定される。この使用者による目的地指定操作が行われると、中央処理装置1において、目的地の地理座標等の情報データが登録目的地データTPとして第1RAM5に記憶される。

【0068】図9における経路探索処理（ステップSA

4)では、案内開始地点データSPから、最終案内地点データEDまでの最適な経路が探索される。なお、ここでいう最適な経路とは、例えば、最短時間または最短距離で、目的地に到達できる経路、または、より広い道路を優先的に使用できる経路等である。または、高速道路を使用する場合、その高速道路を使用して、最短時間または最短距離で目的地に到達できる経路等である。

【0069】上記案内開始地点データSPには、現在位置データMPと同じデータがセットされるか、または、現在位置データMPに近い案内対象道路のノードデータがセットされる。なお、自車両の現在走行位置が、案内経路から外れた場合には、この外れた現在位置から最終案内地点までの最適な経路が自動的に再度探索される。また、上記案内経路は、後述する立ち寄り地が設定された場合、その立ち寄り地を経由した経路が探索されることもある。

【0070】図9における案内・表示処理(ステップSA5)では、上記経路探索処理(ステップSA4)で求められた案内経路が、自車両の現在位置を中心としてディスプレイ33に表示される。なお、このディスプレイ33に表示される案内経路は、表示地図上において識別可能なように表示される。さらに、この案内経路にしたがって、自車両が良好に走行できるよう、案内情報がスピーカ13から音声によって発音されたり、案内情報がディスプレイ33に随時表示される。なお、案内経路を表示するための画像データは、情報記憶部37にあるデータ38cの現在位置周辺の道路地図データか、または現在位置周辺の住宅地図データが用いられる。

【0071】この道路地図データと住宅地図データとの切り換えは次の条件によって行われる。例えば、現在位置から案内地点(目的地、立ち寄り地または交差点等)までの距離、自車両の速度、表示可能エリアの大小、または操作者のスイッチ操作等により切り換えられる。さらに、案内地点(目的地、立ち寄り地または交差点等)付近では案内地点付近の拡大地図がディスプレイ33上に表示される。なお、道路地図の代わりに、地理的情報の表示を省略して、案内経路と目的地または立ち寄り地の方向と現在位置等の、必要最小限の情報のみを表示する、簡略案内経路画像がディスプレイ33に表示されてもよい。

【0072】ステップSA5の案内・表示処理の後、最寄り施設処理(ステップSA6)と、その他の処理(ステップSA7)とが実行される。最寄り施設処理(ステップSA6)とは、上記登録目的地データTP以外の、立ち寄り地(施設等)が検索・指定される処理である。この最寄り施設処理(ステップSA6)については後述する。

【0073】その他の処理(ステップSA6)とは、例えば、自車両の走行位置が、算出された案内経路に沿っているか否かの判断が行われる。また、操作者のスイッチ

操作による目的地の変更命令が入力された否かの判断等も行われる。そして、再び現在位置処理(ステップSA2)から処理が繰り返される。なお、自車両が目的地に到達した場合にも、経路の案内・表示処理が終了され、再度ステップSA2に処理が戻される。この様に、ステップSA2～ステップSA7までの処理が、順次繰り返される。

【0074】8. 最寄り施設処理

この最寄り施設処理とは、自車両の現在位置付近にある、最終目的地以外の立ち寄り施設の検索及び選択処理である。立ち寄り施設とは、次のようなものである。例えば、自車両の移動途中に於いて、燃料補給が必要な場合がある。この燃料補給が必要な場合における、ガソリンスタンドが立ち寄り施設に該当する。従って、立ち寄り施設には、ガソリンスタンドのみならず、レストラン、銀行等も含まれる。

【0075】図10は、図9における最寄り施設処理(ステップSA6)のサブルーチンを表す。初めに、タッチスイッチ34の使用者の操作により、最寄り施設処理の要求が在ったか否かが判断される(ステップSB1)。処理要求が発生していない場合(ステップSB1の判断でNO)、図10以降の最寄り施設処理は実行されない。この場合、図9のフローチャートに処理が復帰される(ステップSB8)。しかし、最寄り施設処理の要求が発生していた場合(ステップSB1の判断でYES)、ステップSB2以降の処理が開始される。

【0076】ステップSB2に於いて、現在位置検出処理が実行される。この現在位置検出処理は、図9の全体処理における現在位置処理(ステップSA2)と同じ処理である。すなわち、現在位置検出装置20の各センサから出力される情報により、自車両の地理的な座標位置が検出される。

【0077】次に、最寄り施設の検索要求が、使用者から入力されたか否かが判断される(ステップSB3)。なお、このステップSB3では、過去において全く最寄り施設が検索されていない場合においても、YESと判断される。従って、使用者からの立ち寄り施設検索要求等があった場合、最寄り施設検索処理(ステップSB4)が実行される。しかし、検索要求等が無く、ステップSB3の判断がNOならば、ステップSB4の最寄り施設検索処理は実行されない。

【0078】ステップSB3の判断がNOか、または最寄り施設検索処理が実行された後、全施設の表示要求が、使用者から入力されたか否かが判断される(ステップSB5)。このステップSB5の判断がYESなら、次の全施設表示処理サブルーチンが実行される(ステップSB6)。しかし、ステップSB5の判断がNOならば、経路沿い施設表示処理が実行される(ステップSB7)。これらステップSB6またはステップSB7の処理の後、図9のフローチャートに処理が回帰される(ス

テップSB8)。

【0079】なお、上記全施設表示処理(ステップSB6)とは、検索された立ち寄り施設全てを表示させる処理である。上記経路沿い施設表示処理(ステップSB7)とは、上記経路探索処理(ステップSA4)で探索された経路に沿った施設のみを抽出して表示させる処理である。この抽出される施設は、目標となるものなら何でもよく、操作者が設定した個所、地点、施設等でもよい。

【0080】全施設検索処理は、ルートに無関係に、外部入力された目標物に該当する施設を地図情報全域において検索を行い、検索された施設を表示する処理である。表示出力の方法としては、表示装置に表示される地図上に、施設位置の位置座標に施設を示すマークを重畳して表示する表示方法と、各施設毎に現在位置からの距離、または現在位置に対する方向などで構成されたリストで表示する表示方法などがある。

【0081】なお、地図上に施設を示すマークを重畳させる方法では、カーソル移動または、自車両の現在位置の移動にともなって、地図がスクロールされた場合にも、地図表示に合わせて施設マークを表示させることができる。

【0082】9. 最寄り施設検索処理

図11は、最寄り施設検索処理(図10のステップSB4)のサブルーチンを示す。初めに、ジャンル選択用のリストが表示される(ステップSC1)。このジャンル選択用のリストとは、施設データファイルF16の各施設が属するジャンルの種類を表すリストである。従って、このジャンルリストを基に、立ち寄り目的に合致したジャンルが使用者により選択される。

【0083】図18は、ディスプレイ33上に表示されるジャンルリストの例を示す。図18に示される画面100の各欄116に、ジャンル(例えば、コンビニエンスストア、ファミリーレストラン、ガソリンスタンド等)の名称各々が表示される。

【0084】図11に示されるステップSC1によるジャンルリスト表示が行われると、割り込み要求があったか否かが判断される(ステップSC2)。割り込み要求があった場合、つまり、ステップSC2の判断がYESのとき、割り込み処理が実行される(ステップSC7)。この割り込み処理とは、例えば、最寄り施設検索処理の中止等がある。また、一定時間、ステップSC1によって表示されたリストからジャンル選択操作が実行されなかった場合にも、割り込み処理が発生される。

【0085】ステップSC2によって、割り込み処理の要求が無いと判断された場合、使用者によるジャンル選択操作があったか否かが判断される(ステップSC3)。ジャンル選択操作が無い場合は、再度ステップSC2の判断が実行される。しかし、ジャンル選択操作があった場合、次のステップSC4の処理が実行される。

【0086】ステップSC3の判断により、ジャンルが指定されると、その指定ジャンルに該当し、しかも、自車両がいる現在位置から半径10km以内の各施設が施設データファイルF16から検索される(ステップSC4)。つまり、施設データファイルF16内の各施設から指定ジャンルに該当する施設のみが検索される。さらに、その検索された各施設の東経座標SEO及び北緯座標SNOから、自車両の現在位置との地理的な直線距離が算出される。

【0087】そして、算出された直線距離が半径10km以内の各施設の番号、つまり、施設データファイルF16に含まれる各施設の識別番号が、検索施設番号GBnとして第1RAM5に記憶される。次に、この検索施設をさらに、経路沿いの施設のみに絞り込むか否かが判断される(ステップSC5)。つまり、使用者によって、上記検索施設から案内経路沿いの施設のみを抽出するように指定されたか否かが判断される。

【0088】検索施設の絞り込みが指定された場合、つまり、ステップSC5の判断がYESのとき、経路沿い施設の抽出処理が実行される(ステップSC6)。しかし、検索施設の絞り込みが指定されない場合、つまり、ステップSC5の判断がNOのとき、または、経路沿い施設の抽出処理(ステップSC6)が実行された後、図9のプログラムに処理が戻される(ステップSC8)。

【0089】10. 経路沿い施設の抽出

図12は、図11における経路沿い施設の抽出サブルーチン(ステップSC6)を示す。このサブルーチンでは、上記ステップSC4で検索された各施設の地理座標データにより、その施設から案内経路までの地理的最短直線距離が算出される(ステップSD1)。なお、この最短直線距離算出のサブルーチンを図13に示す。上記案内経路とは、図9の全体処理における経路探索処理によって求められた案内経路データMWを意味する。図6は、検出された施設と案内経路との位置関係を説明する図である。案内開始地点εから目的地αまでの経路が、経路探索処理(ステップSA4)によって求められた経路となる。

【0090】図12に示されるステップSD1の処理により、求められた各施設の最短直線距離が約150m以内の施設のみが抽出される(ステップSD2)。このステップSD2によって抽出された各施設が、案内経路の進行方向に対して左右何れの側にあるかが求められる(ステップSD3)。

【0091】図7は、ステップSD3の処理を説明するための図である。座標(X1、Y1)は、施設の目標座標(Xb、Yb)の施設に近いノードの座標を表しており、図6に示されるノードS1に相当する。また、基準座標(X0、Y0)は、図6に示されるノードS2の座標または自車両の現在位置に相当する。したがって、座標(X1、Y1)と基準座標(X0、Y0)を結ぶ基準

ベクトル $a = (a_x, a_y)$ は、図6のブランチ60を表している。なお、基準ベクトル a は、 $a = (a_x, a_y) = (X1 - X0, Y1 - Y0)$ である。この座標 $(X1, Y1)$ と基準座標 $(X0, Y0)$ は、案内経路データMWに応じた道路データのうち、施設の目標座標 (Xb, Yb) に最も近い座標のノードのものが選択される。

【0092】この基準ベクトル a に対して、反時計回りに90度回転させた直交ベクトル $c = (-a_x, a_y)$ を定義する。また、基準座標 $(X0, Y0)$ と、施設の目標座標 (Xb, Yb) とを結ぶ目標ベクトル b と、直交ベクトル c との間は、角度 θ だけの広がりがある。なお、目標ベクトル b は、 $b = (Xb - X0, Yb - Y0)$ である。

【0093】この様な基準ベクトル a と目標ベクトル b との内積は、次のように定義される。

【0094】 $c \cdot b = |c| \times |b| \times \cos \theta$
このベクトル c 、 b の内積の値が正ならば、着目施設は、案内経路における進行方向の左側にある。逆に、内積値が負ならば、施設は、進行方向に対して右側にある。この様に、案内経路に対する各抽出施設の相対的な左右位置が、ベクトルの内積のプラス、マイナスによって判別される（ステップSD3）。従って内積計算結果の正負だけを判別すれば、目標物の座右方向が容易に判定される。この判別された左右データRLは、上記第1RAM5に記憶される。なお、図7に示される基準座標 $(X0, Y0)$ は、検査対象施設に最も近い二つのノードのうち、必ず、出発地点に近いノードの座標（図6の場合では、ノードS2）とされる。逆に、座標 $(X1, Y1)$ は、目的地に近い側のノード座標（図6では、ノードS1）とされる。

【0095】なお、直交ベクトル c とは、基準ベクトル a に対して時計回りに90度回転させたものでもよいし、基準ベクトル a と目標ベクトル b とを外積 $|a| \times |b| \times \sin \theta$ してもよい。案内経路に対する各抽出施設の左右位置が検出されると、各抽出施設から目的地までの施設－目的地間距離 Z_n が算出される（ステップSD4）。ここでの施設－目的地間距離 Z_n とは、案内経路上の距離である。つまり、図6に示される点P1から目的地 α までの経路沿い距離を意味する。したがって、図6の場合、点P1からノードS1までの直線距離に、ブランチ64、65、66の各直線距離を加算したものが、施設－目的地間距離 Z_n である。また、基準ベクトル a は、自車両の進行方向や、自車両から目的地への方、北、南、東、西、操作者が設定した方向何れでも良い。また、この施設－目的地間距離 Z_n に、最短直線距離（図12のステップSD1で求められた）が加算されるようにしても良い。

【0096】そして、求められた施設－目的地間距離 Z_n を基に、抽出施設データの並び替えが実行される（ス

テップSD5）。例えば、各施設が、施設－目的地間距離 Z_n の最も大きなものから並べられる。この後、処理が図11に回帰される（ステップSD6）。

【0097】11．最短直線距離算出

図13は、図12における検索施設と、案内経路との最短直線距離算出のサブルーチン（ステップSD1）を示す。図6は、案内経路沿いにある施設と、この案内経路との相対的な地理的位置関係を説明するための図である。図8は、最短直線距離の算出を説明する図である。上述されたように、図6に示される案内開始地点 ϵ から目的地 α までの経路が、経路探索処理（図9のステップSA4）によって求められた経路である。

【0098】また、図8に示されるノードS1、S2が図6に示されるノードS1、S2に対応する。最寄り施設検索処理（ステップSB4）によって検索された1つの施設の座標P2と案内経路との地理的最短直線距離は次のようにして求められる。案内経路に於いて、この施設の座標P2に最も近いノードS1、S2が選択される（図13のステップSH1）。なお、この案内経路にある各ノードうち、着目施設に最も近い二つのノードを検出するには、次のようにする。まず、各ノードと座標P2との直線距離を算出する。算出された各直線距離のうち最小値及び、次に小さな値の直線距離と関連する二つノードを、案内経路に最も近いノードとする。

【0099】次に、この二つのノードS1、S2を結ぶ直線を m 等分する中間点J1、J2…の各座標が、各ノードS1、S2の地理的座標から算出される（ステップSH2）。各中間点J1、J2…と、着目されている施設の座標P2とを各々結ぶ直線R1、R2…の地理的な距離が算出される（ステップSH3）。

【0100】初期値設定として、最小値 R_{min} に直線R1の距離値がセットされる。条件変数NSに初期値「2」がセットされる（ステップSH4）。この条件変数NSで指定されるNS番目の直線R（NS）の地理的な距離と、最小値 R_{min} との大小比較が行われる（ステップSH5）。直線R（NS）の値が最小値 R_{min} より小さければ、ステップSH5の判断がYESとなる。この場合、最小値 R_{min} に直線R（NS）の地理的な距離値がセットされる（ステップSH6）。この数値の置換実行の後、条件変数NSが1インクリメントされる（ステップSH7）。

【0101】しかし、最小値 R_{min} が直線R（NS）の距離値より小さければ、ステップSH6の処理は行われず、ステップSH7の処理のみが実行される。この後、条件変数NSがノードS1、S2を等間隔に分割する中間点数より大きくなったか否かが判断される（ステップSH8）。このステップSH8の判断がNOならば、ステップSH5の判断から再度、処理が繰り返される。しかし、ステップSH8の判断結果がYESならば、処理が図12に戻される（ステップSH9）。

【0102】以上の処理により、最小値 R_{min} には、着目施設の座標 P_2 からノード S_1 、 S_2 間を結ぶ直線までの最短直線距離にほぼ等しい数値がセットされる。よって、最小値 R_{min} を、施設と案内経路間の最短の施設－経路間距離 R_{min} とする。この最小値 R_{min} は、目標施設からノード S_1 、 S_2 間への垂線の足と、この目標施設までの距離を表す。なお、この最短直線距離算出処理は、ノード S_1 またはノード S_2 と目標施設までの距離算出だけを行って、ノードからの距離を求めても良い。

【0103】12. 経路沿い施設表示処理

図14は、図10における経路沿い施設表示処理（ステップSB7）のサブルーチンを示す。初めに、自車両の現在位置から目的地までの経路沿い残走距離 OP が算出される（ステップSE1）。この場合、案内経路データ MW に応じた道路データの長さデータが累算される。そして、この累算値に自車両と次のノードまでの距離が加算される。

【0104】この残走距離 OP とは、検索された案内経路に沿って自車両が目的地まで移動した場合の実際距離を意味している。そして、図12のステップSD4によって算出された施設－目的地間距離 Z_n と、上記残走距離 OP とで、次のような演算が行われる（ステップSE2）。

$$【0105】W_n = OP - Z_n$$

この様にして求められた自車－施設間距離 W_n により、自車両の現在位置と、各抽出施設との経路沿いの相対的な距離が表される。つまり、自車－施設間距離 W_n が負の値であると、その施設は、案内経路を出発地点側に戻った位置に存在することになる。この様にして、各抽出施設と、自車両の現在位置との相対的な自車－施設間距離 W_n が算出されると、地図表示選択が在ったか否かが判断される（ステップSE3）。つまり、各抽出施設（経路沿いの施設）の表示方法として、地図に直接表示することが選択されたか否かが判断される。

【0106】地図表示が選択された場合、つまりステップSE3の処理がYESと判断される場合、自車－施設間距離 W_n の値が正で、しかも最も小さな値の施設が仮指定される。この仮指定された施設と、自車両の現在位置とが共にディスプレイ33上に適正表示される縮尺で、地図表示が実行される（ステップSE4）。なお、この表示される地図上において、抽出施設は、その施設に定義されたマークで表示される。このマークは、施設データファイルF16のマーク番号 SPN で指定される。

【0107】ステップSE4の地図表示の後、割り込み処理の要求が在ったか否かが判断される（ステップSE5）。割り込み処理の要求があった場合、その割り込みに伴う各種の処理が実行される（ステップSE6）。そして、経路沿い施設表示処理が中止され、処理が回帰さ

れる（ステップSE7）。なお、この割り込み処理としては、使用者による選択操作が一定時間、実行されなかった場合等が該当する。

【0108】しかし、ステップSE5において、割り込み処理の要求がないと、次の判断が実行される（ステップSE8）。このステップSE8では、使用者によるタッチスイッチ34の操作によって、立ち寄り施設の決定が行われた否かが判断される（ステップSE8）。立ち寄り施設の決定が行われた場合（ステップSE8の判断でYES）、その決定された施設がビーブポイントとして設定される（ステップSE12）。つまり、決定された施設の地理座標等の情報が、第1RAM5のビーブポイントデータBPに保存される。このビーブポイントデータBPは、自車両が当該決定施設に接近した時点において、音声等の聴覚情報で使用者に報知するために利用される。

【0109】他方、ステップSE8の判断に於いて、施設決定操作がないと判断された場合、カーソル操作が在ったか否かが判断される（ステップSE9）。カーソル操作があった場合、画面上に表示される施設が次の施設とされる。すなわち、カーソル操作により、次の施設表示が選択された場合、自車－施設間距離 W_n の値が、次に大きな施設が指定される（ステップSE10）。逆に、カーソル操作により、「戻り」が指定された場合は、既に通過した経路沿い施設で、しかも自車－施設間距離 W_n の絶対値が小さな施設から順に指定される。

【0110】そして、ステップSE10で指定された施設と、自車両の現在位置とが、画面上に地図と共に適正表示される（ステップSE11）。この場合、各施設は上記左右データ RL に基づいて案内経路104の右または左に表示される。この各施設の表示位置は、地図表示と異なり、案内経路からの距離に関わらず同列（同等、同位）で表示され、施設名称と「右」または「左」が音声出力される。この案内経路104は、上述したように、自車両の進行方向、または操作者が設定した方向等としてもよい。なお、このステップSE11における施設表示では、指定施設が識別可能なように、上記マーク番号 SPN で指定される特徴的なマークが表示される。

【0111】ステップSE9の判断で、カーソル操作がないと判断された場合、または、ステップSE11による新たな施設の表示が実行された後、ステップSE5の判断以降の処理が再度実行される。また、ステップSE3の判断に於いて、地図表示が選択されなかった場合（ステップSE3の判断がNO）、図15の処理が実行される。

【0112】図15は、抽出された経路沿いの施設をリスト表示するプログラムを表している。初めに、図14のステップSE2で求められた自車－施設間距離 W_n と共に、各施設がリスト表示される（図15のステップSF1）。図17は、このステップSF1によって表示さ

れたリストの1例を示す。図17に示された線分104は、案内経路を意味する。また、記号106により、自車両の現在位置が表示される。

【0113】マーク103により、抽出された施設が表示され、数値102により、自車ー施設間距離 W_n が表示される。数値102のマイナス符号により、その施設が既に経路沿いにおいて通過した施設であることが表示される。また、マーク103の線分104に対する相対表示位置により、経路104の進行方向に対して右手側にその施設があることが表示される。よって、マーク107で表された施設は、経路104に対して左手側にある。また、図示しないが、自車ー施設間距離 W_n のほか、施設ー経路間距離 R_{min} も併せて表示される。この場合、両距離の合計 $W_n + R_{min}$ が表示されてもよい。以上の施設名称と距離は音声出力されてもよい。

【0114】ステップSF1によるリスト表示の後、割り込み処理の要求が在ったか否かが判断される（ステップSF2）。割り込み処理の要求があった場合、その割り込み処理が実行される（ステップSF3）。そして、経路沿い施設のリスト表示処理が中止され、処理が回帰される（ステップSF4）。なお、この割り込み処理としては、使用者による選択操作が、一定時間実行されなかった場合等が該当する。

【0115】ステップSF2において、割り込み処理の要求がないと判断されると、次の判断が実行される（ステップSF5）。このステップSF5では、使用者によるタッチスイッチ34の操作によって、立ち寄り施設の選択が行われた否かが判断される。立ち寄り施設の選択が行われた場合、つまりステップSF5の判断でYESの場合、その選択された施設がビープポイントとして設定される（ステップSF8）。つまり、選択された施設の地理座標等の情報が、第1RAM5のビープポイントデータBPに保存される。

【0116】そして、ステップSF5で選択された施設と、自車両の現在位置とが、適正に画面に表示される縮尺で、ディスプレイ33上に地図表示が行われる（ステップSF9）。なお、このステップSF9における施設を伴う地図表示では、選択された施設が識別可能なように、上記マーク番号SPNで指定される特徴的なマークで表示される。

【0117】他方、ステップSF5の判断に於いて、施設選択操作がないと判断された場合、カーソル操作が在ったか否かが判断される（ステップSF6）。カーソル操作があった場合、画面上に表示されるリストが、カーソル操作に併せてスクロールされる。例えば、カーソル操作により、先の施設表示が選択された場合、自車ー施設間距離 W_n の値がさらに大きな施設が画面上部に表示される（ステップSF7）。図17では、施設108のデータが消去され、新たな施設に関するデータが、画面100の最上欄に表示される。逆に、カーソル操作によ

り、「戻り」が指定された場合、図17では、経路沿い施設で既に通過した施設が、画面100の最下欄に表示される。

【0118】また、ステップSF6の判断で、カーソル操作がないと判断された場合と、ステップSF7の処理による、表示リストのスクロールが実行された場合は、ステップSF2の判断から、処理が再度実行される。ステップSF8、SF9の処理により特定の施設が選択されると、処理は図10のプログラムに復帰される（ステップSF10）。

【0119】13. 全施設表示処理

図11のステップSC4によって検索された半径10km内にある各施設の地理座標データから、自車両の現在位置と当該施設との直線距離が算出される（図16のステップSG1）。この直線距離とは、探索された案内経路と無関係である。さらに、各施設の座標データから、自車両の現在位置から見る各施設の方位が、求められる（ステップSG2）。

【0120】次に、ステップSG1において求められた直線距離データにより、各施設データが、その距離の大小順に並び替えられる（ステップSG3）。そして、各施設の方位と距離とが、ディスプレイ33の画面上にリスト表示される（ステップSG4）。なお、方位は、ディスプレイ33の画面上方を自車の進行方向として、矢印または、「北西」等の文字情報で表示される。

【0121】ステップSG4によるリスト表示の後、割り込み処理の要求が在ったか否かが判断される（ステップSG5）。割り込み処理の要求があった場合、その割り込み処理が実行される（ステップSG6）。そして、上述したリスト表示処理が中止され、処理が回帰される（ステップSG7）。なお、この割り込み処理としては、上記と同じように、使用者による選択操作が一定時間実行されなかった場合等が該当する。

【0122】ステップSG5において、割り込み処理の要求がないと判断されると、次の判断が実行される（ステップSG8）。このステップSG8では、使用者による、立ち寄り施設の選択が行われた否かが判断される。立ち寄り施設の選択が行われた場合、つまり、ステップSG8の判断でYESの場合、選択された施設と、自車両の現在位置とがディスプレイ33の画面に表示される（ステップSG11）。

【0123】なお、この施設を伴う地図表示の際、施設と自車両の現在位置とが、適正に画面に表示される縮尺が求められる。このステップSG11における施設表示は、選択施設が識別可能なように、上記マーク番号SPNで指定される特徴的なマークで表示される。この場合、名称SNが表示されても良い。さらに、その選択された施設がビープポイントとして設定される（ステップSG12）。つまり、決定された施設の地理座標等の情報が、第1RAM5のビープポイントデータBPに保存

される。そして、必要に応じて、選択された施設を経由する、案内経路の再探索処理等が実行される（ステップSG13）。

【0124】他方、ステップSG8の判断に於いて、施設選択操作がないと判断された場合、カーソル操作があったか否かが判断される（ステップSG9）。カーソル操作があった場合、画面上に表示されるリストが、カーソル操作に併せてスクロールされる（ステップSG10）。ステップSG10によるリスト画面のスクロールが実行されるか、または、カーソル操作がない場合、再度ステップSG5の判断から、処理が繰り返される。

【0125】ステップSG12、SG13の処理により、特定の施設が選択され、その施設選択に伴う必要な経路修正処理が終了されると、処理は、図10のプログラムに回帰される（ステップSG14）。この様に、図16の全施設表示処理では、案内経路とは無関係で、しかも自車両の現在位置から半径10km以内にある施設が検索される。なお、この全方位施設検索の基準点は、必ずしも、自車両の現在位置としなくても良い。例えば、過去の車両位置（出発地点等）を基準として、全方位の該当施設を検索し、案内経路移動途中における車両位置から、各施設までの距離を表示させるようにしても良い。

【0126】つまり、経路沿い施設の抽出または全方位施設の検索における検索基準点を、自車両の現在位置のみに、本発明は限定するものではない。検索基準点としては、例えば、走行開始前に設定した目的地、目的地までの最適経路上に存在する交差点や建物等の通過点、ディスプレイ33に表示されている操作者が指定した地図画面中の任意の点、現在ディスプレイ33に表示されている最適経路表示上の交差点や建物等のルート上の地点等であってもよい。しかも、最寄り施設検索処理のステップSC4における、検索条件は周辺10km以内と限定するものでなく、それ以上の範囲でも、それ以下の範囲でも良いし、このような限定はなく、全地図情報につき検索してもよい。さらに、図12のステップSD2における抽出条件は、150m以上でも、150m以下でも良い。

【0127】なお、上記実施例における立ち寄り施設の選択決定に於いて、各施設のより詳細情報が表示されるようにし、その詳細情報をもとに検索施設の絞り込みが行われるようにしても良い。例えば、指定ジャンルがレストランだった場合、各レストランの和洋中華等、具体的な販売品目が表示されるようにする。そして、その販売品目にしたがって、抽出施設の絞り込みが行われるようにしても良い。

【0128】から、処理が再度実行される。ステップSF8、SF9の処理により特定の施設が選択されると、処理は図10のプログラムに復帰される（ステップSF10）。

【0129】13. 全施設表示処理

図11のステップSC4によって検索された半径10km内にある各施設の地理座標データから、自車両の現在位置と当該施設との直線距離が算出される（図16のステップSG1）。この直線距離とは、探索された案内経路と無関係である。さらに、各施設の座標 また、道路中央に中央分離帯が存在し、右折不可の条件道路における右手側の近隣施設も、除外するようにしても良い。この場合、探索された案内経路中の各道路の道路環境を抽出する道路条件抽出手段を設ける。この道路条件抽出手段によって読み出された道路条件により、抽出された施設を除外するか否かが施設除外手段によって判断される。

【0130】上記道路条件抽出手段は、各道路の道路データファイルF4から、道路属性データ、注意点データ等を読み出す。この読み出された道路属性データ等により、上記のようにして抽出された施設に最も近い案内経路の道路環境が判断される。つまり、その施設への立ち寄りが困難か否かが施設除外手段によって判断される。これにより、立ち寄りが極めて困難な施設が選択されることを防止できる。

【0131】さらにまた、VICSやATIS等の外部情報を取り込み、立ち寄り施設の抽出条件としても良い。例えば、目的地周辺の駐車場を立ち寄り施設として抽出させる場合、VICSやATIS等の外部情報により、各駐車場の満車、空車状態または当該施設近傍の道路の混雑状況をも、考慮して施設を抽出させるようにする。これにより、施設選択の誤りをより少なくすることができる。なお、上記最寄り施設検索処理の開始命令は、自車両が走行中では実行できないような処理がなされている。

【0132】以上のように、この実施例のナビゲーション装置は、当初設定された目的地まで行く途中等で、立ち寄りたい場所が生じたときに、案内経路沿いの施設が、自車両の現在位置を考慮した距離と共に表示される。よって、立ち寄り施設の選択範囲が広くなり、より最適な施設の選択が可能となる。

【0133】例えば、自車両の現在位置から目的地までの経路途中においては、目的に合致する立ち寄り施設がない場合でも、次の様な状態があり得る。例えば、案内経路を少し出発地側に引き返した地点に、目的に合致する施設が存在する。この場合でも、上記本発明の実施例によれば、案内経路沿いであって、しかも既に通過した施設が表示されるので、立ち寄り施設の選択がより容易に行える。

【0134】また、抽出された立ち寄り施設が複数ある場合には、上記のように絞り込み条件を厳しくすれば、より使用者の希望に合致する立ち寄り施設のみが表示されるので、施設選択処理に要する時間が短縮される。

【0135】施設検索処理は、ルートに基づいて地図情

報全域で施設の検索を行っても良い。この場合、ルートを走行している利用者は、ルートから大きく外れることなく、所望の施設に立ち寄ることができる。また、基準点（現在地、目的地、カーソル位置など）から所望範囲内の施設を選択表示するように構成すると、利用者に対して要求されている情報を迅速かつ明瞭に提供することができる。

【0136】また、ルート情報及び施設情報に基づいて、位置関係を示す概略図の作成処理を行うことにより、ルートに対する所望施設の位置を明瞭に示すことができる。また、検索された施設がルートの進行方向に対して、左右どちらに存在するかを判断し、前記概略図において判断された側にマークを表示するので、ルートと施設との位置関係をより明瞭にすることができる。

【0137】また、概略図作成処理において、概略図は出発地から目的地で説明したが、他には、現在位置から目的地、通過点の設定がある場合には、出発地から目的地及び通過点を表示するようにしても良いし、出発地から通過点、通過点から目的地までの経路概略としてもよい。なお、概略図の中に通過点を表示することにより、通過点前に立ち寄りたい場合等、施設の選択が容易となる。

【0138】本発明は上記実施例に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、図4に示される各種データを記憶するための記録媒体は、フロッピーディスク等の書き込みが可能な記録媒体でも良い。さらに、上記ナビゲーション装置に、アナログ／デジタル変換器を備える音声入力装置を具備させるようにしても良い。そして、この音声入力装置によって入力された音声命令によって、各操作が実行されるようにしても良い。

【0139】さらに、本発明に係るナビゲーション装置は、図9に示される各サブルーチン用プログラムを全て情報記憶部37のプログラム38bに具備しなくてもよい。例えば、ステップSA2からステップSA5の現在位置処理、目的地設定処理、経路探索処理及び案内・表示処理は、情報記憶部37に記憶されているプログラム38bで実行される。しかし、ステップSA6の最寄り施設処理または経路探索処理等のプログラムは、情報記憶部37に記憶されなくてもよい。そして、この最寄り施設の検索若しくは抽出処理または経路探索処理は、データ送受信装置27で情報のやり取りが行われるVICS、ATIS等の情報管理センターにおいて実行されるようにする。

【0140】すなわち、最寄り施設の検索条件、経路探索条件等の情報がナビゲーション装置から上記情報管理センターに送られる。情報管理センターでは、この外部からの送られてきた検索条件または探索条件に基づき、所望の施設の検索または目的地までの経路の探索が実行される。そして、情報管理センターからナビゲーション装

置へ検索・抽出・探索結果に関する情報が地図情報等と共に送信される。ナビゲーション装置では、この受信された検索・抽出・探索結果に基づき、検索施設がディスプレイ33上に表示される。このようにすれば、自車の現在位置周辺に関する各施設の詳細かつ最新情報に基づいて施設の検索、抽出、探索が行える。また、施設検索において、周辺道路の環境変化（一方通行道路の新設等）を考慮した検索が可能である。なお、この場合、情報管理センターに蓄積される各施設に関する情報は、常に更新される必要がある。

【0141】さらにまた、図9の案内・表示処理（ステップSA5）を除く全ての処理が、情報記憶部37に記憶されたプログラム38bによって行われるのではなく、上記されたVICS等の情報管理センターに於いて実行されるようにしても良い。この場合、地図情報も、情報記憶部37のデータ38cではなく、情報管理センターに保存されている地図情報が用いられる。しかも、自車両の現在位置検出も、VICS等の情報管理センターとの間で送受信される情報信号によって、行われるようにする。従って、情報管理センターから送られてくる地図情報等をもとにして、ナビゲーション装置において、案内・表示処理のみが実行される。このようにすれば、常に最新の道路情報、地図情報に基づいて経路探索等が実行可能である。

【0142】さらに、図9以降の各プログラムや、地図及び表示記号等の情報を記憶した情報記憶部37をナビゲーション装置から分離し、さまざまな装置においてもナビゲーション動作が可能なプログラムで構成してもよい。

【0143】また、図17における施設のマークや名称の表示の色、明度、照度、大きさ、形は特に限定するものではなく、表示を点滅させて視認性を高めるようにしても良い。さらに、本発明は、自動車以外の車両や、船舶、航空機、ヘリコプタ等のナビゲーション装置としても適用でき、ナビゲーションに用いられる地図は、道路地図の他に、海図や海底地図等でも良い。

【0144】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明は、立ち寄り施設の検索を案内経路沿いに行えるようにした。特に、経路沿いの施設検索の場合、各施設と、現在位置との相対的な距離をも併せて表示させた。さらに、施設の抽出条件に、案内経路の道路環境及び、各施設の営業内容をも加味できるようにした。これにより、立ち寄り目的に合致した施設が、立ち寄り施設として選択可能であり、施設の選択誤りをより少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ナビゲーション装置の全体回路図である。

【図2】 情報記憶部37のデータ38cに記憶されるデータ構造を示す図である。

【図3】 施設データファイルF16の内容を示す図で

ある。

【図 4】 RAM 5 に記憶されるデータを示す図である。

【図 5】 道路データファイル F 4 の構造を示す図である。

【図 6】 案内経路と施設との相対的な位置関係を示す図である。

【図 7】 経路進行方向に対する各施設の左右位置検出を説明する図である。

【図 8】 各検索施設と案内経路との最短直線距離算出を説明する図である。

【図 9】 全体処理のフローチャートを示す図である。

【図 10】 最寄り施設処理のフローチャートを示す図である。

【図 11】 最寄り施設検索処理のフローチャートを示す図である。

【図 12】 経路沿い施設の抽出処理のフローチャートを示す図である。

【図 13】 施設と案内経路との最短直線距離算出処理のフローチャートを示す図である。

【図 14】 経路沿い施設表示処理のフローチャートを示す図である。

【図 15】 経路沿い施設表示処理のフローチャートを示す図である。

【図 16】 全施設表示処理のフローチャートを示す図である。

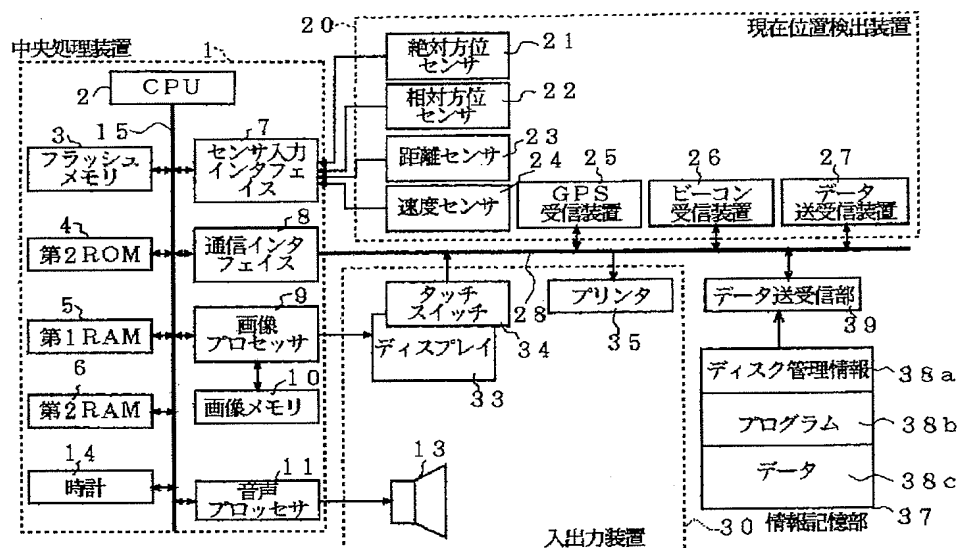
【図 17】 経路沿い施設リスト表示例を示す図である。

【図 18】 施設検索用のジャンル選択リストの表示例を示す図である。

【符号の説明】

1…中央処理装置、2…CPU、3…フラッシュメモリ、4…ROM、5…第 1 RAM、9…画像プロセッサ、10…画像メモリ、11…音声プロセッサ、13…スピーカ、20…現在位置検出装置、21…絶対方位センサ、22…相対方位センサ、23…距離センサ、24…速度センサ、25…GPS 受信装置、26…ビーコン受信装置、27…データ送受信装置、30…入出力装置、33…ディスプレイ、34…タッチパネル、37…情報記憶部、38a…ディスク管理情報、38b…プログラム、38c…データ、39…データ送受信部

【図 1】



(19)

特開平9-264750

【図2】

50	
地図データファイル	F 1
交差点データファイル	F 2
ノードデータファイル	F 3
道路データファイル	F 4
写真データファイル	F 5
目的地データファイル	F 6
案内地点データファイル	F 7
詳細目的地データファイル	F 8
道路名称データファイル	F 9
分岐点名称データファイル	F 1 0
住所データファイル	F 1 1
市街・市内局番リストデータファイル	F 1 2
登録電話番号データファイル	F 1 3
目印データファイル	F 1 4
地点データファイル	F 1 5
施設データファイル	F 1 6

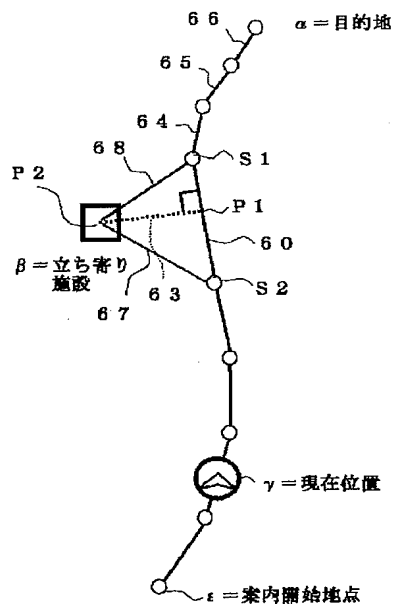
【図3】

施設データファイル F 1 6	
1	施設数 SS (n)
	ジャンル番号 S J N
	東経座標 S E O
	北緯座標 S N O
	マーク番号 S P N
n	名称 S N
n	ジャンル番号 S J N
	東経座標 S E O
	北緯座標 S N O
	マーク番号 S P N
	名称 S N

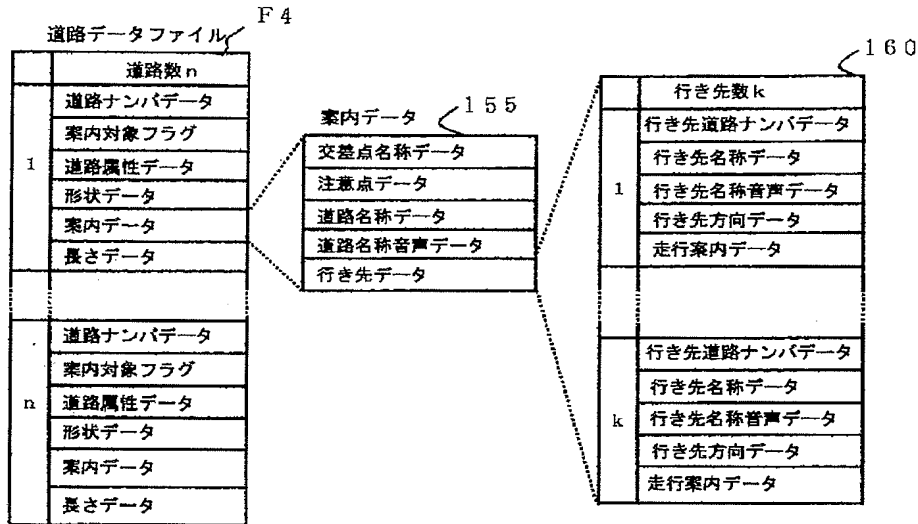
【図4】

第1 RAM 5	
現在位置データ MP	
絶対方位データ Z D	
相対方位角データ D θ	
走行距離データ M L	
現在位置情報 P I	
V I C S データ V D	
A T I S データ A D	
登録目的地データ T P	
案内開始地点データ S P	
最終案内地点データ E D	
案内経路データ M W	
モードセットデータ M D	
ビーブポイントデータ B P	
検索施設番号 G B n (n = 1、...)	
施設ー目的地間距離 Z n	
自転車ー施設間距離 W n	
施設ー経路間距離 R m i n	
左右データ R L	

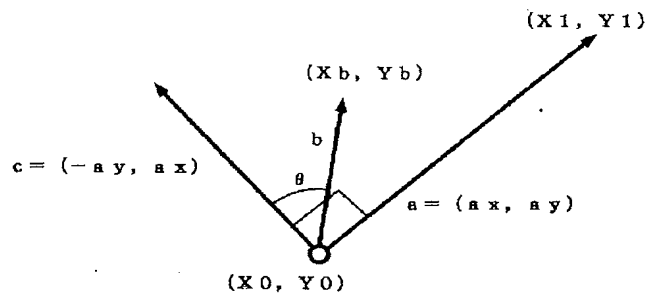
【図6】



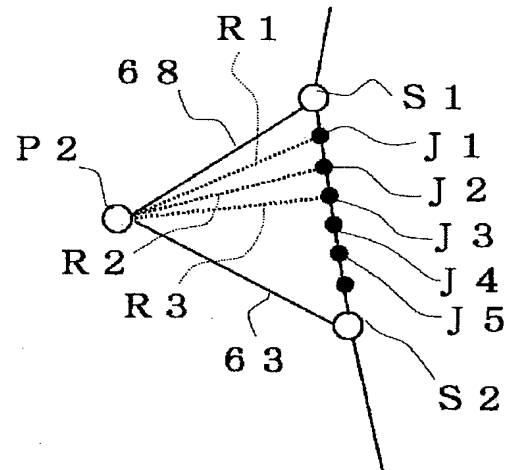
【図5】



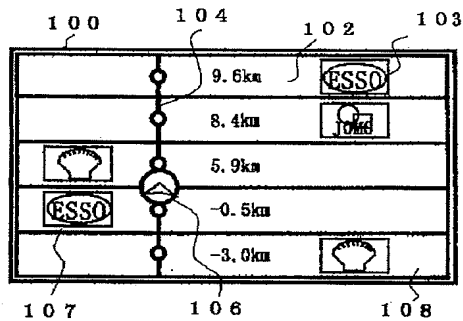
【図7】



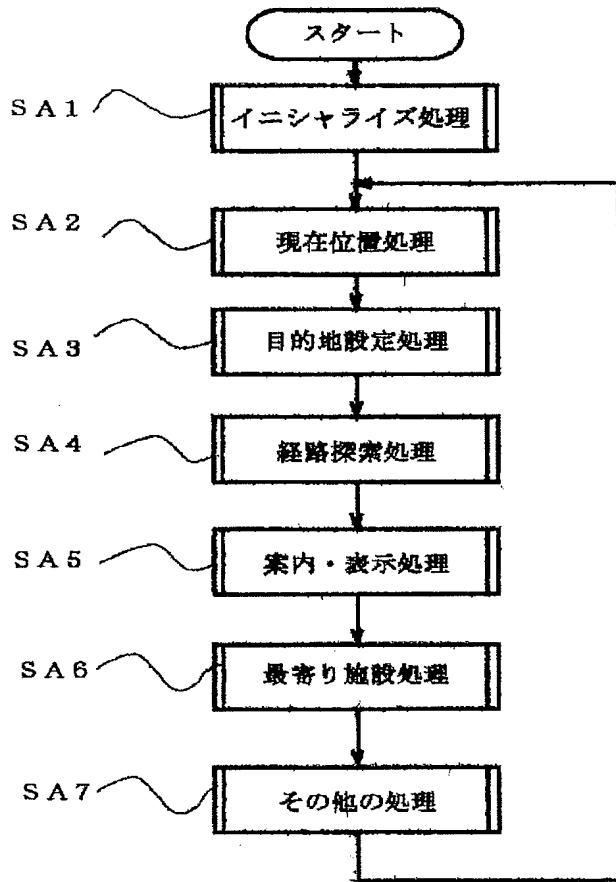
【図8】



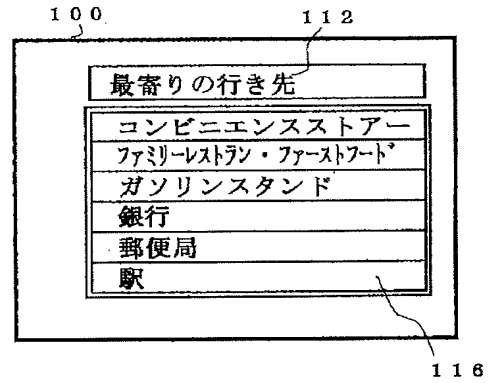
【図17】



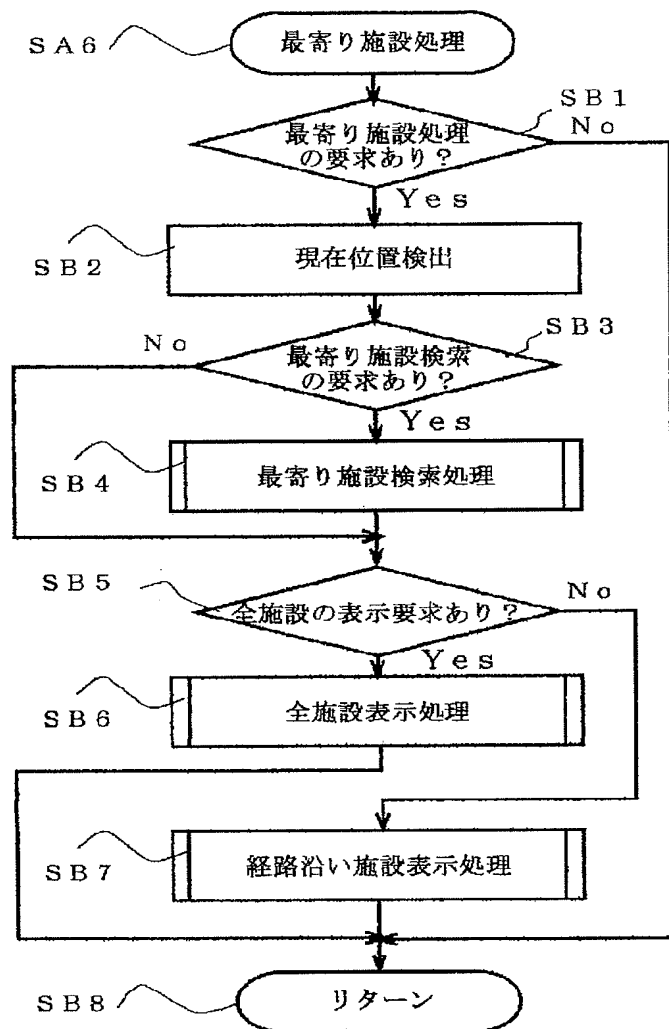
【図9】



【図18】



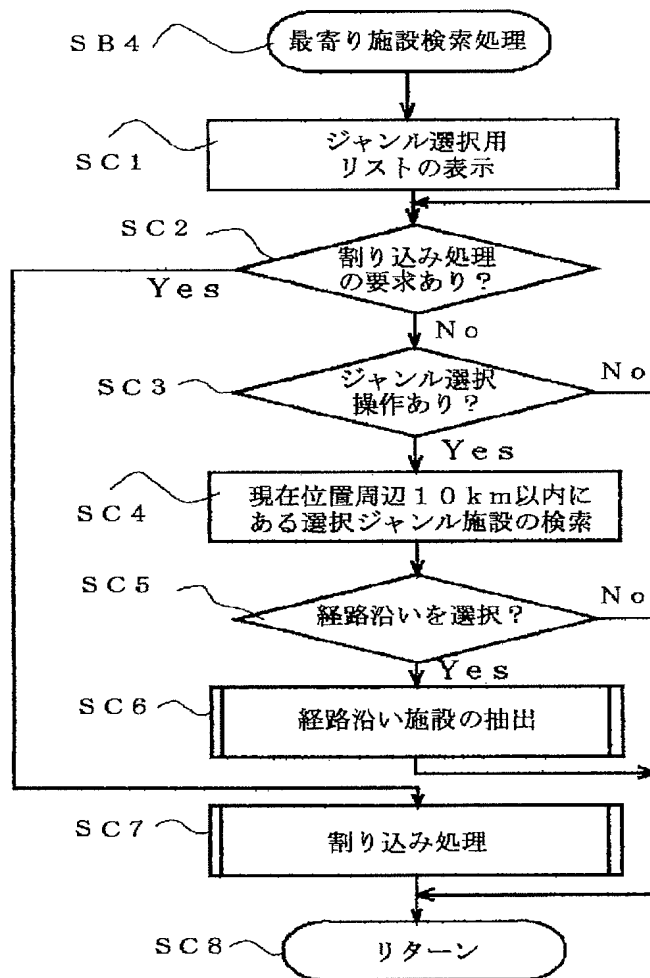
【図10】



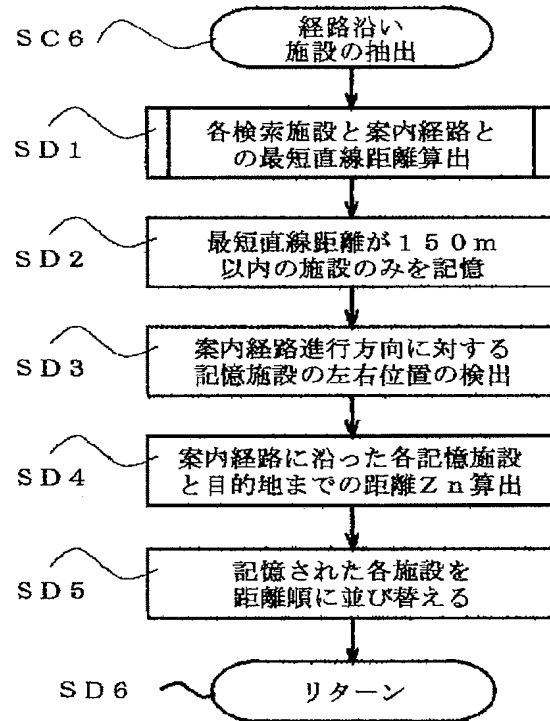
(23)

特開平9-264750

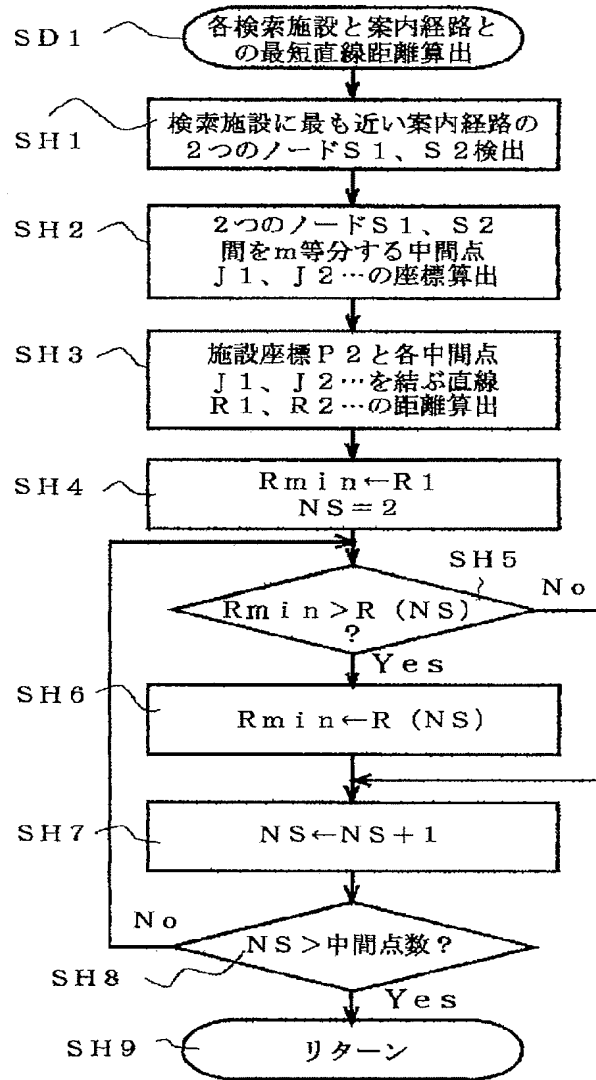
【図11】



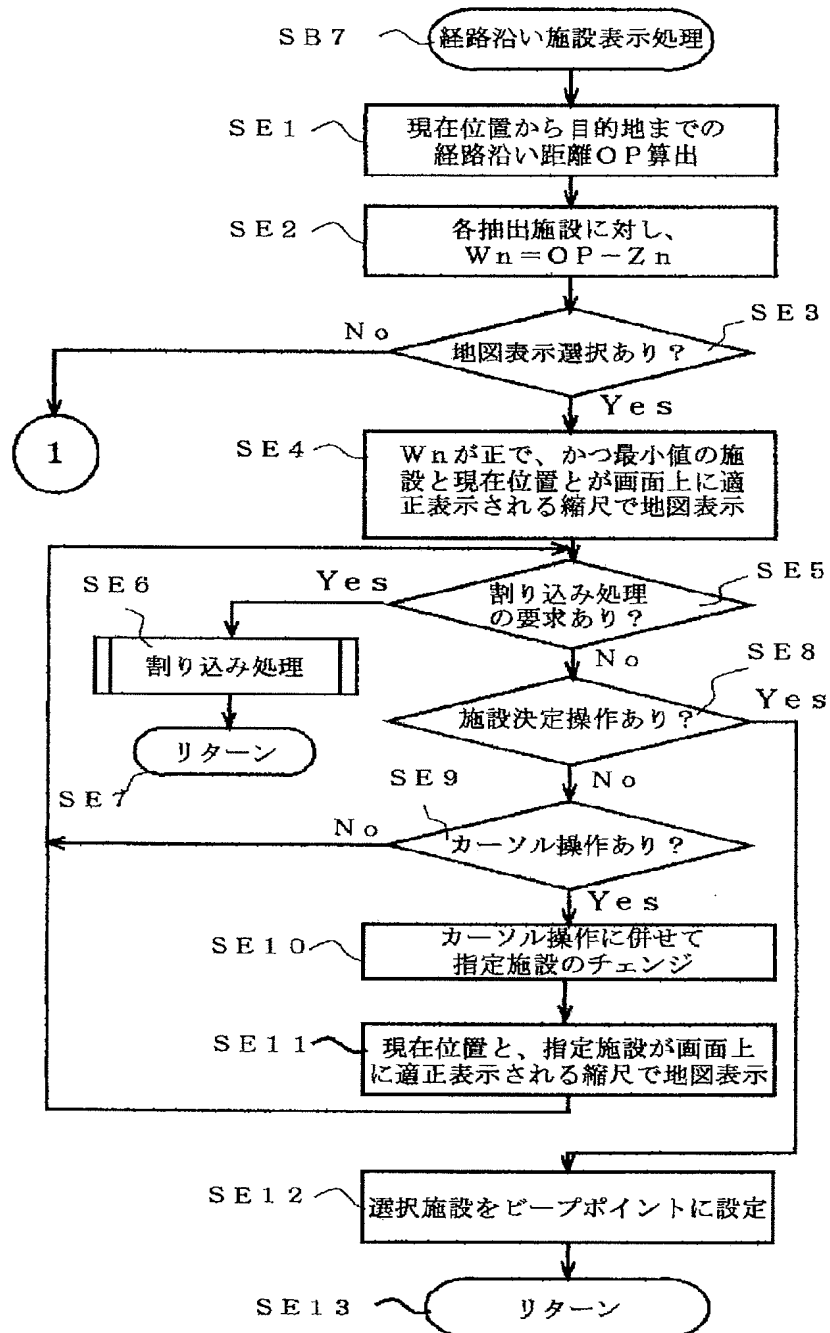
【図12】



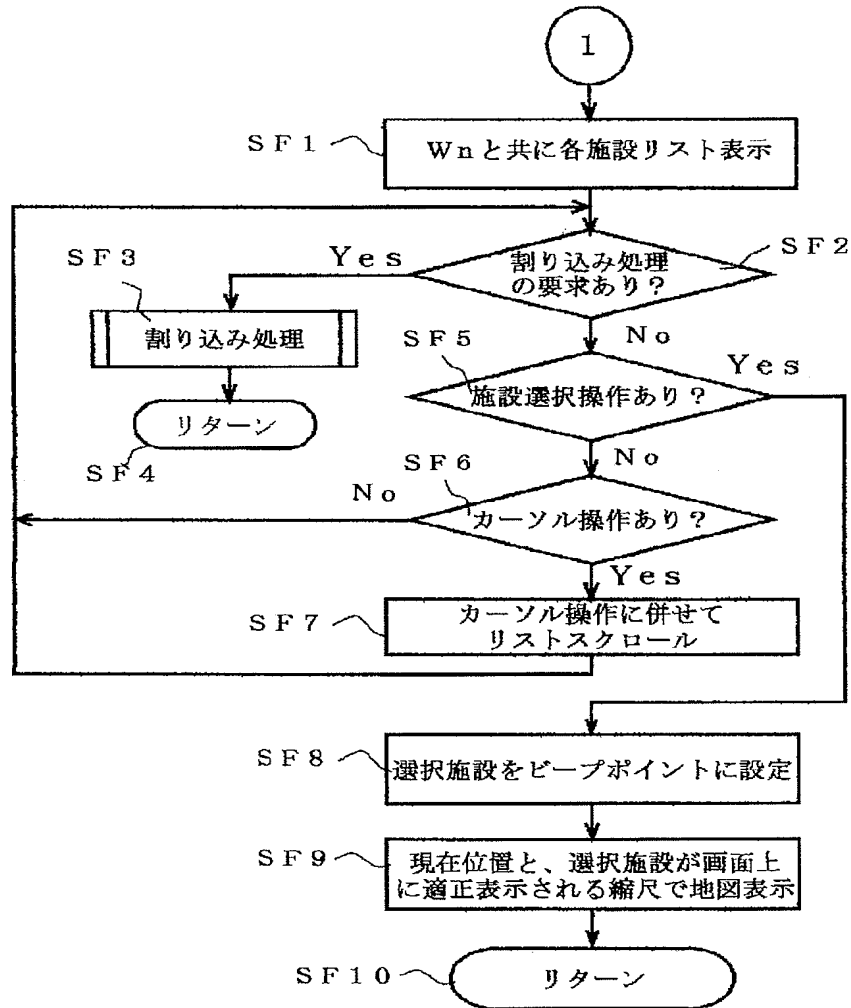
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

